

ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ ПРОИЗВОДНЫХ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Иванов И.С., Галяс А.Г., Русинова Е.В., Вишневков С.А.

Уральский государственный университет
620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

Жидкие кристаллы широко используются в технике, благодаря уникальной способности ориентироваться при малых воздействиях механических или электромагнитных полей. Именно это дало возможность технологам разработать метод получения высокомолекулярных полимерных волокон, сочетающих высокую разрывную прочность, термостойкость и легкость. Большой интерес представляют поиски условий реализации ЖК-состояния для растворов производных целлюлозы, поскольку запасы сырья для воспроизводства целлюлозы практически неограниченны. В настоящее время установлено, что дополнительная ориентация макромолекул эфиров целлюлозы, вызванная механическим или магнитным полем, приводит к расширению температурно-концентрационной области существования ЖК-фаз и к изменению фазовых диаграмм. Но отсутствуют сведения о влиянии магнитного поля на реологические характеристики растворов производных целлюлозы. Представленная работа направлена на изучение влияния магнитного поля на вязкость растворов эфиров целлюлозы.

Исследовали образец ГЭЦ фирмы «Hercules» с $M_w = 3.2 \times 10^5$ и степенью замещения 2.5. В качестве растворителя использовали ДМФА квалификации х.ч. Чистоту растворителя контролировали рефрактометрически. Динамическую вязкость растворов определяли с помощью реометра RN 4.1. Фазовое состояние растворов определяли с помощью поляризационной фотоэлектрической установки. Для изучения влияния магнитного поля на реологические свойства магнитных жидкостей использовали постоянный магнит, создающий магнитное поле с напряжённостью 3.7 кЭ.

Построены реологические кривые для растворов ГЭЦ в ДМФА в магнитном поле и в его отсутствие. Проанализировано влияние концентрации полимера на вязкость растворов в магнитном поле и в его отсутствие. Обнаружено, что магнитное поле приводит к изменению вязкости, при этом эффект возрастает с увеличением концентрации полимера.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ (ФЦП «Научные и научно – педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 гг (проект № НК-43П(4),

ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА САМОСБОРКУ МАКРОМОЛЕКУЛ ЭФИРОВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В РАСТВОРАХ

Шепетун А.В., Мирзаев В.Ю., Галяс А.Г., Вишивков С.А.

Уральский государственный университет
620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

Важной задачей, решаемой в приоритетном направлении науки и техники "Индустрия наносистем и материалов", а также в критической технологии "Нанотехнологии и наноматериалы", является изучение процесса самосборки молекул в растворах. Особую роль в этих исследованиях играют растворы жесткоцепных полимеров, молекулы которых способны к самоорганизации, приводящей к возникновению жидкокристаллических фаз. Фазовые диаграммы некоторых ЖК-систем полимер – растворитель построены. Однако сведения о концентрационных зависимостях размеров надмолекулярных частиц ЖК-систем малочисленны, а сведения о влиянии магнитного поля на размеры надмолекулярных частиц ЖК-систем отсутствуют. Настоящая работа посвящена исследованию фазовых переходов и структуры растворов этилцеллюлозы (ЭЦ).

Исследовали два образца этилцеллюлозы с $M_w=1.6 \times 10^5$ и степенью замещения $\alpha=1.5$ (ЭЦ-1) и с $M_w=4.7 \times 10^4$ и $\alpha=2.5$ (ЭЦ-2). В качестве растворителей использовали ДМАА и хлороформ. Чистоту растворителей контролировали рефрактометрически. Растворы полимеров готовили при температурах: 298 К (в хлороформе), 340 К (в ДМАА). Температуры фазового перехода определяли методом точек помутнения. Фазовое состояние растворов изучали с помощью поляризационного микроскопа "Olympus BX 51" и с использованием поляризационной фотоэлектрической установки. Размер рассеивающих свет частиц оценивали методом спектра мутности с помощью спектрофотометров КФК-3 и «Helios» Для создания постоянного магнитного поля напряженностью 9 кЭ использовали электромагнит EMX PLUS фирмы «Bruker».

Построены фазовые диаграммы систем ЭЦ-1 –ДМАА и ЭЦ-2 – хлороформ. Определены области существования изотропных и жидкокристаллических растворов. Построены концентрационные зависимости размеров супрамолекулярных частиц. Обнаружено, что с увеличением концентрации полимеров в растворах происходит самосборка макромолекул, приводящая к значительному увеличению размеров частиц в области ЖК-перехода. Показано, что магнитное поле приводит к увеличению размеров надмолекулярных частиц изученных систем.